

# IMPORTANCIA Y VALIDEZ DE DISTINTOS PARAMETROS AMPELOMETRICOS DE HOJA ADULTA UTILIZADOS EN LA DISTINCION DE CULTIVARES DE *VITIS VINIFERA* L.

M. C. MARTINEZ

M. D. LOUREIRO

J. L. G. MANTILLA (†)

Misión Biológica de Galicia (CSIC)

Apdo. de Correos 28. 36080 Pontevedra. España

## RESUMEN

El objetivo del presente trabajo consistió en buscar parámetros capaces de expresar y cuantificar las diferencias morfológicas en hoja que se venían observando entre distintas cepas del cultivar Albariño, y del cultivar Caño blanco (que a menudo es confundido con el primero), y que no estuviesen afectados por las condiciones edafoclimáticas.

Se recogieron hojas de 39 cepas denominadas «Albariño», y de tres cepas de «Caño blanco» situadas en distintos puntos de la geografía gallega. Sobre ellas se midieron y calcularon diferentes parámetros.

Se sometieron los datos a distintos análisis estadísticos, resultando como parámetro más válido el  $(S1i + S2i)/(N1i + N2i)$ , que diferenciaba unas cepas de otras en función de la profundidad de sus senos laterales. El segundo parámetro con mayor poder discriminante fue  $(A' + B')/(S1i + S2i)$ ; no consideramos válido dicho parámetro, pues como se ha demostrado en el presente trabajo, puede dar como distintas hojas que no lo son, y cuya única diferencia es el tamaño.

Además de estos dos parámetros, el análisis separó otros cuyo poder discriminante fue mucho más bajo, como  $Nc/a$ ,  $ASP/(D + D')$ ,  $N2d/Nc$  y  $N5i/N2i$ .

Se demostró además que hojas similares al patrón en cuanto a la profundidad de los senos laterales, pero que a simple vista se observaba que eran distintas, no se diferenciaban de éste desde el punto de vista estadístico, debido posiblemente a que ninguno de los parámetros escogidos por el análisis discriminante era capaz de expresar tales diferencias, o a la presencia de cepas con hojas cuya morfología era tan distinta a la del patrón que escondía las pequeñas diferencias de las otras.

**PALABRAS CLAVE:** «Albariño»

«Caño blanco»

Ampelometría

Análisis discriminante

Análisis de componentes principales

## INTRODUCCION

La ampelometría es una parte de la ampelografía que se ocupa del estudio de distintos órganos de la vid con fines de clasificación, basándose en caracteres sus-

---

(†) Fallecido

Recibido: 16-11-93

Aceptado para su publicación: 18-6-94

Redactor asociado: Alvaro Blanco

ceptibles de medida rigurosa a los que se les pueden aplicar métodos estadísticos (Boursiquot *et al.*, 1987). Es una técnica reciente, en pleno desarrollo. Desde hace unos años se viene trabajando en la búsqueda de parámetros de hoja adulta capaces de caracterizar los cultivares. Actualmente, se tiende a reducir el gran número de parámetros a medir a un número mínimo suficiente para definirlos. Sin embargo, los distintos autores y organismos, como la OIV (1983), Galet (1985), Boursiquot *et al.*, (1989), Dettweiler (1991), no se ponen de acuerdo a la hora de decidir cuáles son los parámetros definitivos a medir.

A menudo observamos que bajo el nombre de «Albariño» se encontraban cepas cuya morfología de hoja adulta parecía a simple vista distinta, y a esto debemos añadir además que algunos viticultores confundían el «Albariño» con el «Caño blanco» (Ferro, 1989). Nos planteamos entonces el objetivo de buscar los parámetros adecuados para cuantificar las diferencias existentes dentro del cultivar Albariño y entre éste y el cultivar Caño blanco, que, como ya hemos dicho, se confunde a menudo con el primero. Para ello se seleccionaron una gran cantidad de parámetros utilizados por los autores arriba indicados, se analizaron y se extrajeron aquellos que resultaron más eficaces en la distinción de las diferentes morfologías.

## MATERIAL Y METODOS

### Material vegetal

El muestreo se realizó en diferentes puntos de Galicia (Fig. 1), en las zonas de Betanzos (zona 1), del Ulla (zona 2), del Salnés (zona 3), Rosal (zona 4) y del Ribeiro (zonas 5 y 6). Se estudiaron 42 cepas; de ellas, la cepa 18 era denominada «Albariño de racimo pequeño», la 28 «Albariño de racimo grande», las 22 y 39 «Albariño portugués», las 40, 41 y 42 «Caño blanco», y el resto «Albariños».

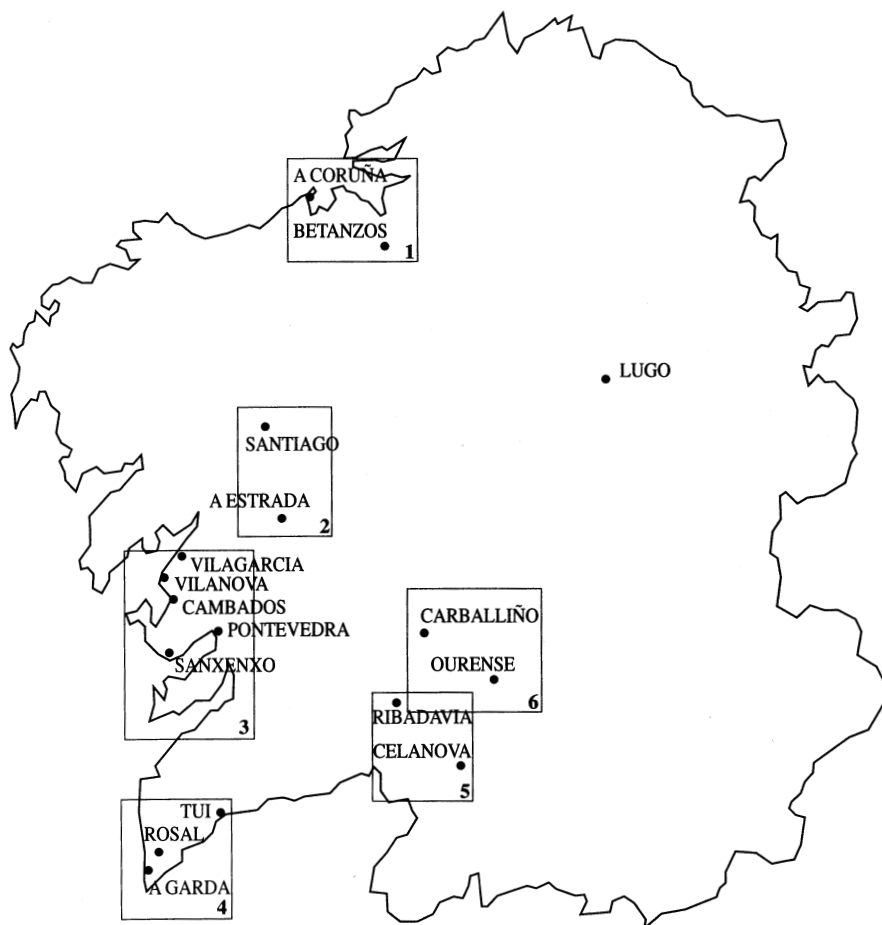
En cada cepa se seleccionaron diez pámpanos, y de cada uno de ellos se cogió una hoja de la zona media por encima del racimo, según recomienda la OIV (1983). Las diez hojas fueron recogidas de una misma cepa en cada caso. El muestreo se realizó en los meses de junio y julio de 1991, entre el cuajado y el envero. Estas hojas se secaron, prensaron y fueron conservadas hasta el momento de ser utilizadas, ya que las hojas prensadas no difieren significativamente de las frescas en cuanto a sus parámetros ampelométricos (Carneiro, Lima, 1989).

### Parámetros medidos e instrumental utilizado

Se midieron diversas longitudes y ángulos (Parámetros base) (Fig. 2). Con el fin de anular el efecto de las condiciones edafoclimáticas, se calcularon con estos parámetros base otra serie de parámetros (Tabla 1).

### Análisis estadísticos realizados

Debido a que las cepas se encontraban situadas en distintos puntos de Galicia, y para evitar el efecto de las condiciones ambientales en los parámetros base



ZONA 1: «ALBARIÑO» 24

ZONA 2: «ALBARIÑO» 27

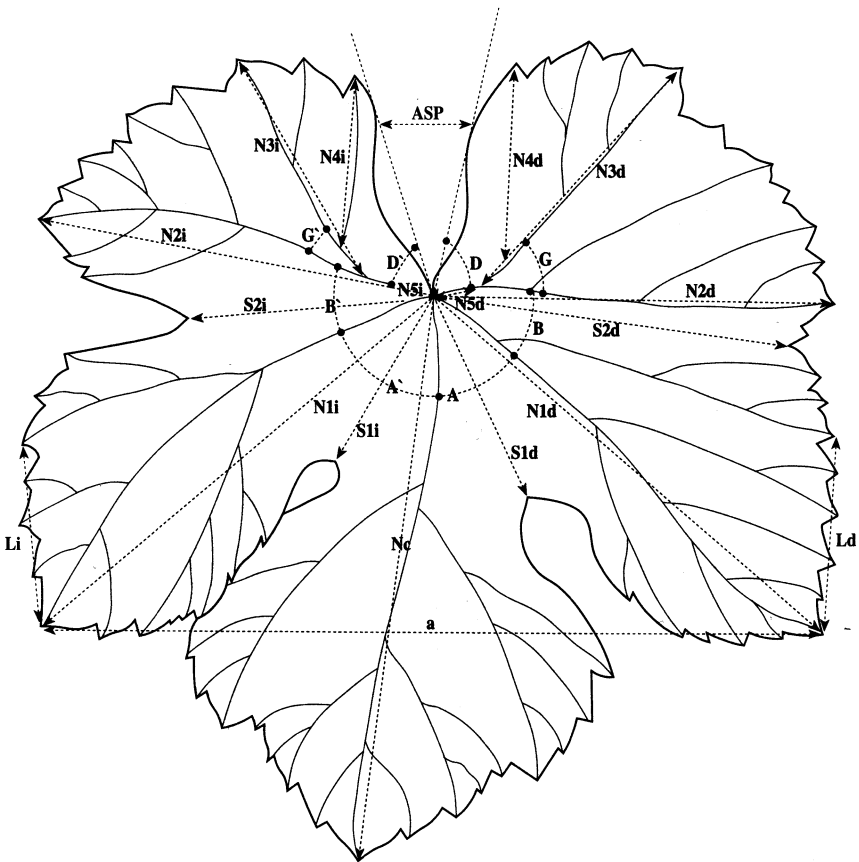
ZONA 3: «ALBARIÑOS» 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 19, 21, 23, 25, 26, 31, 33, 35, 37, 38, 39 ALBARIÑO PATRON 30

ZONA 4: «ALBARIÑOS» 7, 13, 17, 18, 20, 22, 28, 32, 36 «CAIÑOS BLANCOS» 40, 41

ZONA 5: «CAIÑO BLANCO» 42

ZONA 6: «ALBARIÑOS» 29, 34

**Fig. 1.-Localización en la región gallega de las cepas estudiadas**  
*Location of the grapevines studied in the galician region*



**Fig. 2.**—Localización sobre la hoja de las longitudes y ángulos medidos  
*Lengths and angles measurements in the leaf*

(Rodrigues, 1942; Boursiquot *et al.*, 1989), se realizaron los siguientes análisis estadísticos únicamente a las relaciones calculadas a partir de ellos:

**ANÁLISIS DISCRIMINANTE PASO A PASO** (paquete estadístico BMDP7M, versión 1988), que eligió los parámetros más discriminantes y a partir de ellos calculó una serie de variables canónicas. Cada variable canónica es una combinación de esos parámetros, y en función de las dos más importantes, construye un gráfico de muestras.

**ANÁLISIS EN COMPONENTES PRINCIPALES** (paquete estadístico SPSS-X, versión 1992), que agrupó los parámetros correlacionados entre sí.

Asimismo, se sometieron tanto los parámetros base (longitudes y ángulos, Fig. 2) como los parámetros calculados a partir de ellos (Tabla 1) a un ANOVA,

**TABLA 1**  
**RELACIONES CALCULADAS**  
*Relationships calculated*

N1d/Nc	N3i/N1i	$\Sigma S2/\Sigma N2$
N2d/Nc	A/S1d	$(A + B)/(S1d + S2d)$
N3d/Nc	A'/S1i	$(A' + B')/(S1i + S2i)$
N1i/Nc	B/S2d	$Nc/\Sigma N1$
N2i/Nc	B'/S2i	$a/\Sigma N1$
N3i/Nc	Ld/Nc	$ASP/(D + D')$
S1d/N1d	Li/Nc	$A + B$
S1i/N1i	N5d/N2d	$A + B + G$
S2d/N2d	N5i/N2i	$A' + B'$
S2i/N2i	$(S1d + S2d)/(Nc + N1d)$	$A' + B' + G'$
Nc/a	$(S1i + S2i)/(Nc + N1i)$	$G + D$
N3d/N2d	$(S1d + S2d)/(N1d + N2d)$	$G' + D'$
N3i/N2i	$(S1i + S2i)/(N1i + N2i)$	$A + B + D$
N3d/N1d	$\Sigma S1/\Sigma N1$	$A' + B' + D'$

con el fin de comprobar que estaban influidos por las condiciones edafoclimáticas, y estudiar la validez de los segundos. Para realizar este análisis fue necesaria la elección de una de las cepas como patrón. Se eligió la cepa 30, por ser una de las más antiguas (más de 200 años), y porque fue reconocida de forma unánime, tanto por los viticultores, como por algunos expertos como la típica de «Albariño».

## RESULTADOS Y DISCUSION

El análisis discriminante paso a paso escogió los seis parámetros más discriminantes (Tabla 2), fueron los siguientes:

$$\begin{aligned} &(S1i + S2i)/(N1i + N2i) \\ &(A' + B')/(S1i + S2i) \\ &Nc/a \\ &ASP/D + D' \\ &N2d/Nc \\ &N5i/N2i \end{aligned}$$

Los dos primeros fueron los de mayor poder discriminante (Tabla 2); obsérvese que  $(S1i + S2i)/(N1i + N2i)$  presenta un valor de F de 71,91, y que el de  $(A' + B')/(S1i + S2i)$  es de 12,34, frente a valores mucho más pequeños de los restantes parámetros.

El parámetro  $(S1i + S2i)/(N1i + N2i)$  separa las cepas en función del grado de lobulación de sus hojas. Es un parámetro válido, porque no se ve influido por las condiciones edafoclimáticas, ya que siempre que el tamaño de la hoja aumente o disminuya, las distancias del punto peciolar a la base de los senos  $(S1i + S2i)$  y las

**TABLA 2**  
**RESULTADOS DEL ANALISIS DISCRIMINANTE PASO A PASO**  
*Results of the discriminance step by step analysis*

Paso n.º	Variable elegida	F valor elegido	N.º variables incluidas	Estadístico U	Estadístico F. aprox.	Grados libertad	
1	$(S1i + S2i)/(N1i + N2i)$	71.912	1	0,1136	71.912	41,0	378,0
2	$(A' + B')/(S1i + S2i)$	12.342	2	0,0485	32.550	82,0	754,0
3	Nc/a	6.285	3	0,0288	20.788	123,0	1.127,4
4	ASP/(D + D')	4.883	4	0,0188	15.623	164,0	1.497,7
5	N2d/Nc	4.373	5	0,0124	12.802	205,0	1.864,2
6	N5i/N2i	4.260	6	0,0086	11.075	246,0	2.226,4

longitudes de los nervios ( $N1i + N2i$ ) variarán en igual proporción, y la relación entre ambos siempre se mantendrá constante para hojas con el mismo grado de lobulación, independientemente de su tamaño (Tabla 3, cepa 32).

El parámetro  $(A' + B')/(S1i + S2i)$ , a pesar de ser el segundo con mayor poder de discriminación, no lo consideramos válido, lo mismo que a su homólogo del lado derecho, puesto que el estudio detallado de los resultados del ANOVA nos muestra que si bien pueden separar cepas distintas (un ejemplo es la cepa 39, Tabla 3, que es claramente distinta a la cepa patrón, tanto en cuanto a ángulos como a relaciones entre longitudes), también pueden separar cepas de igual morfología, pero de distinto tamaño. Esto se explica si consideramos que  $S1d$ ,  $S1i$ ,  $S2d$ ,  $S2i$ , varían al cambiar el tamaño de la hoja, mientras que los ángulos  $A$ ,  $B$ ,  $A'$ ,  $B'$ ; no lo hacen (Tabla 3, cepa 32). De esta manera, el parámetro  $(A' + B')/(S1i + S2i)$ , así como su homólogo del lado derecho, nos estarán dando valores diferentes en hojas cuya morfología es exactamente igual, y cuya única diferencia es su tamaño (que puede estar influido por las condiciones edafoclimáticas), como lo demuestra que las relaciones entre longitudes  $S1d/N1d$ ,  $S1i/N1i$ ,  $S2d/N2d$ ,  $S2i/N2i$ ,  $(S1d + S2d)/(N1d + N2d)$ ,  $(S1i + S2i)/(N1i + N2i)$  se mantengan constantes, sin presentar diferencias significativas (Tabla 3, cepa 32).

Consideramos este resultado de gran importancia, puesto que se contradice con lo afirmado por diversos autores (Boursiquot *et al.*, 1989; Dettweiler, 1991), que consideran este parámetro como uno de los más válidos, debido a su alto poder discriminante.

Los cuatro parámetros restantes seleccionados por el análisis presentan un poder discriminante mucho más pequeño.  $Nc/a$ ,  $N2d/Nc$  y  $N5i/N2i$  se mantienen constantes para hojas con igual morfología, y son independientes del tamaño de la hoja, es decir, de las condiciones edafoclimáticas.  $ASP/(D + D')$  es un parámetro con un significado muy poco claro, puesto que varía de una forma errática y no va asociado a ninguna morfología de hoja concreta.

**TABLA 3**
**MEDIA, COEFICIENTE DE VARIACION (CV %) Y NIVEL DE SIGNIFICACION (NS) DE LOS PARAMETROS DE HOJA ADULTA DE LAS CEPAS 32 Y 39 CON RESPECTO A LA CEPA PATRON**

*Average value, Variation coefficient (CV %) and Level of significance (NS) of the parameters of adult leaf of the 32 and 39 grapevines in relation to the pattern grapevine*

Parámetro	Cepa patrón (30)		Cepa 32			Cepa 39		
	Media	CV %	Media	CV %	NS	Media	CV %	NS
S1d	6,55	16,26	8,68	9,16	***	5,31	18,75	*
N1d	7,81	14,59	10,90	7,55	***	8,62	10,54	
S2d	4,86	14,40	6,98	5,70	***	3,67	16,25	***
N2d	5,28	13,74	7,67	7,17	***	5,75	10,43	
S1i	6,37	11,46	8,94	7,50	***	4,87	17,75	***
N1i	7,52	10,01	10,67	6,22	***	8,77	14,42	*
S2i	4,59	8,49	7,01	10,56	***	4,15	13,61	
N2i	5,03	8,06	7,78	12,55	***	6,21	13,93	**
A	52,69	12,71	53,04	10,15		67,35	9,65	***
B	48,89	11,78	47,22	7,68		67,48	11,83	***
A'	53,06	14,61	53,63	10,65		71,68	9,46	***
B'	52,67	18,12	46,86	16,99		72,12	14,51	***
A + B	101,58	8,46	100,27	5,96		134,83	6,97	***
A' + B'	105,73	9,98	100,50	10,59		143,81	10,75	***
S1d/N1d	0,83	5,21	0,79	6,27		0,61	17,16	***
S1i/N1i	0,84	5,98	0,83	4,26		0,56	20,48	***
S2d/N2d	0,91	2,06	0,91	3,70		0,64	17,30	***
S2i/N2i	0,91	2,49	0,90	3,84		0,67	14,53	***
S1d + S2d/N1d + N2d	0,87	3,85	0,84	4,34		0,62	12,84	***
S1i + S2i/N1i + N2i	0,87	4,15	0,86	2,07		0,60	15,02	***
A + B/S1d + S2d	9,09	17,56	6,42	8,54	***	15,22	14,67	***
A' + B'/S1i + S2i	9,74	16,03	6,33	12,79	***	16,09	13,74	***

\* 95 p. 100

\*\* 99 p. 100

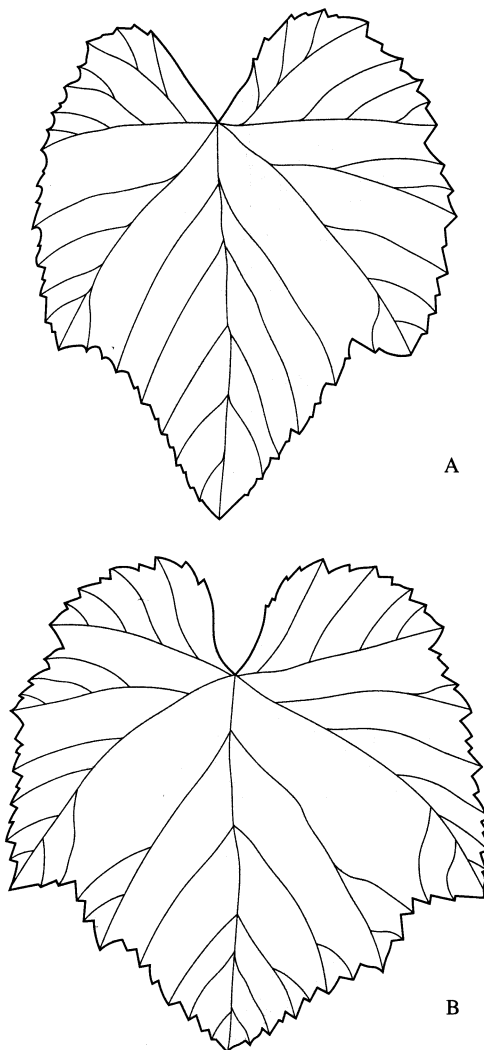
\*\*\* 99,9 p. 100

La representación gráfica de las componentes 1 y 2 (que acumulaban un 70,1 p. 100 de la varianza total expresada por los parámetros) extraídas a partir del análisis de componentes principales (Fig. 4) mostró grupos de parámetros correlacionados entre sí, es decir, de todo el grupo de parámetros restantes, cuáles estaban indicando lo mismo que cada uno de los seis seleccionados por el análisis discriminante. Podemos ver, por ejemplo, que en el lado izquierdo del gráfico se encuentran agrupados alrededor de  $(S1i + S2i)/(N1i + N2i)$  los parámetros relacionados con la distancia del punto peciolar a la base de los senos entre la longitud de los nervios; en el lado derecho, alrededor de  $(A' + B')/(S1i + S2i)$  encontramos los parámetros relacionados con los ángulos y la distancia del punto peciolar a la base de los senos. En la parte superior del gráfico aparecen alrededor de  $N2d/Nc$  parámetros relacionados con longitudes entre nervios, etc. Se puede observar además, que cada parámetro elegido por el análisis discriminante (Tabla 2) pertenece a un grupo de los formados por el análisis en componentes (Fig. 4), lo que indica que los parámetros seleccionados están poco correlacionados entre sí, es decir, que cada uno de ellos nos está indicando cosas distintas.

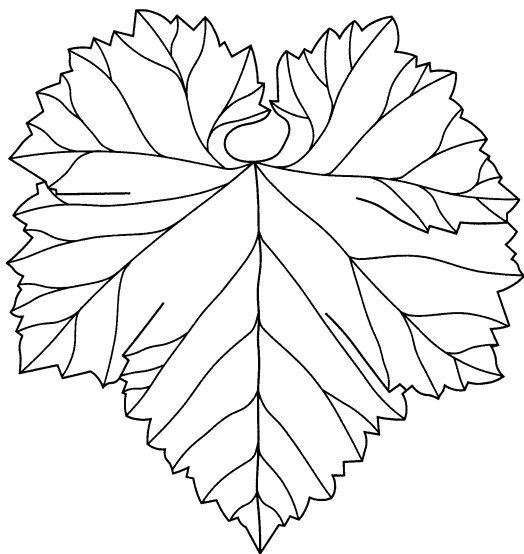




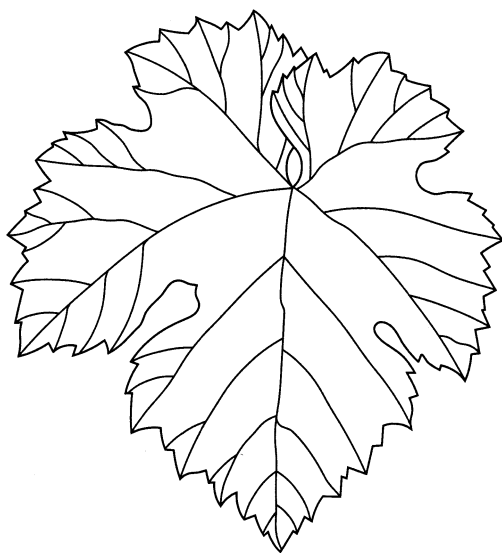
La utilización de estos parámetros para cuantificar las diferencias existentes en las cepas estudiadas, nos llevó a la conclusión de que la 22 (Fig. 6) y 39 (Fig. 7), denominadas «Albariño portugués», eran claramente distintas de las demás cepas (probablemente porque eran las únicas que presentaban lobulación acusada), y diferentes entre sí (ya que la cepa 39 es mucho más lobulada que la 22).



**Fig. 5.-Hoja tipo del «Caiño blanco» (A) y del «Albariño» patrón (B)**  
*Typical leaf of «Caiño blanco» (A) and pattern «Albariño» (B)*



**Fig. 6.**—Hoja tipo del «Albariño portugués», cepa 22  
*Typical leaf of «Albariño portugués», 22 grapevine*



**Fig. 7.**—Hoja tipo del «Albariño portugués», cepa 39  
*Typical leaf of «Albariño portugués», 39 grapevine*

Observamos finalmente que dos de las cepas utilizadas para la realización de este estudio (cepas 40 y 41, denominadas «Cañño blancos») presentaban un tipo de hoja entera que a simple vista parecía diferente a la del patrón (cepas 30, «Albariño», y 40, «Cañño blanco»; Fig. 5). Sin embargo no aparecieron diferencias significativas en el análisis discriminante, pues en el gráfico de éste aparecen junto con la mayoría de las cepas estudiadas, incluyendo el patrón (Fig. 3). Esto se puede deber a que ninguno de los dos parámetros elegidos como más discriminantes fue capaz de mostrar tales diferencias, ya que ambos dependían de la presencia de senos laterales profundos en las hojas, y estas dos cepas poseían hojas enteras. Podría parecer, al observar la Figura 5, en la que se representa una hoja típica de «Cañño blanco» (cepas 40 y 41) frente a otra del «Albariño» patrón (cepa 30), que el parámetro Nc/a podría separar un tipo de hoja del otro; sin embargo, al comparar los resultados del ANOVA (Tabla 4) no aparecen diferencias significativas entre estas dos cepas para dicho parámetro. El otro «Cañño blanco» muestreado (cepa 42, Fig. 8) no se asemeja a un «Cañño blanco» (cepas 40 y 41) ni tampoco a un «Albariño» (cepa 30); es claramente distinto a ambos como lo demuestran los análisis estadísticos realizados, presentando senos laterales muy profundos, y lóbulos superpuestos.

**TABLA 4**

**MEDIA, COEFICIENTE DE VARIACION Y NIVEL DE SIGNIFICACION  
DE LOS SEIS PARAMETROS MAS DISCRIMINANTES  
EN EL «ALBARIÑO PATRON» (CEPA 30)  
Y EL «CAIÑO BLANCO» (CEPA 40)**

*Average, value, variation coefficient and level of significance of the six most  
discriminant parameters in «Albariño patron» (30 grapevine)  
and «Caiño blanco» (40 grapevine)*

	Cepa 30 («Albariño» patrón)		Cepa 40 («Cañño blanco»)		
	Media	CV %	Media	CV %	NS
(S1i + S2i)/(N1i + N2i)	0,87	3,44	0,89	2,24	
(A' + B')/(S1i + S2i)	9,74	16,01	7,47	12,85	**
Nc/a	0,90	7,77	0,88	5,68	
ASP/(D + D')	0,01	0,00	0,00	0,00	*
N2d/Nc	0,59	6,77	0,62	9,67	
N5i/N2i	0,11	27,27	0,07	42,85	*

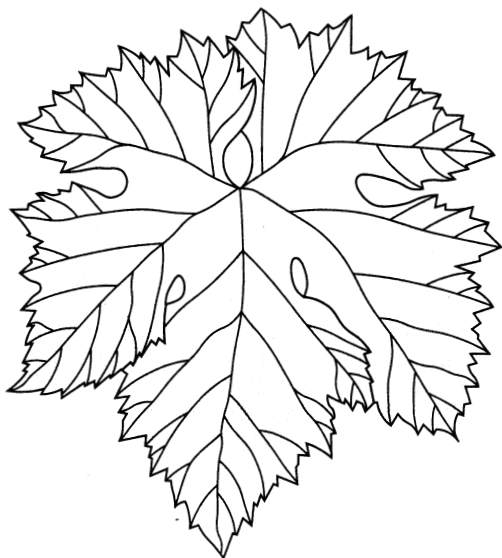
\* 95 p. 100

\*\* 99 p. 100

\*\*\* 99,9 p. 100

CV = Coeficiente de variación

NS = Nivel de significación



**Fig. 8.—Hoja tipo del «Caño blanco», cepa 42**  
*Typical leaf of «Caño blanco», grapevine 42*

## CONCLUSIONES

Los dos parámetros más discriminantes fueron:

$$\frac{(S1i + S2i)}{(N1i + N2i)}$$

$$\frac{(A' + B')}{(S1i + S2i)}$$

El análisis separó además otros cuatro con un poder de discriminación mucho menor:

$$\frac{Nc/a}{ASP/(D + D')}$$

$$\frac{N2d/Nc}{N5i/N2i}$$

No consideramos válido el parámetro  $(A' + B')/(S1i + S2i)$ , ni su homólogo del lado derecho, ya que S1 y S2 varían en función del tamaño de la hoja (es decir, de las condiciones edafoclimáticas), pero no ocurre lo mismo con los ángulos, por lo que en algunas ocasiones discrimina hojas con similar morfología pero con distinto tamaño, además de separar hojas diferentes morfológicamente. Tampoco consideramos válido  $ASP/(D + D')$  debido a que varía de una forma errática.

Aunque seis de los parámetros estudiados en hoja hayan servido para diferenciar de un modo objetivo y cuantificable las cepas que presentan hojas con senos de las que no los tienen, es preciso seguir con la búsqueda de nuevos parámetros capaces de expresar otro tipo de diferencias morfológicas en hoja.

## AGRADECIMIENTOS

Al Instituto de Investigaciones Agrobiológicas de Galicia (CSIC), en cuyas instalaciones se desarrolló el presente trabajo. A la Xunta de Galicia, que lo financió. A la profesora E. McIntyre por la traducción del resumen.

## SUMMARY

### The importance and validity of different ampelometrical parameters, in adult leaves, used to differentiate *Vitis vinifera* L. cultivars

The object of this study was to find parameters to express and quantify the leaf morphologies noted in different grapevines of the «Albariño» and «Caño blanco» cultivars (the latter often confused with the former). These parameters should ensure that the findings would not be affected by edaphoclimatic conditions.

Leaves were taken from 39 «Albariño» grapevines and from 3 «Caño blanco» found in various points in Galicia. Different parameters were measured and calculated.

The data were submitted to various statistical analyses. The most valid parameter to emerge was  $(S1i + S2i)/(N1i + M2i)$  which differentiates one grapevine from another according to the depth of its lateral sinuses. The second most discriminant valid was  $(A' + B')/(S1i + S2i)$ . As shown in this study, the latter parameter shows differences in leaves where only size varies and for this reason we do not consider it valid.

Besides these two parameters, the analysis isolated others such as  $Nc/a$ ,  $ASP/(D + D')$ ,  $N2d/Nc$ ,  $N5i/N2i$  whose ability to differentiate between leaves was much lower. It was also shown that leaves similar to the pattern in terms of depth of lateral sinuses, but seen by the naked eye to be different, did not differ statistically from the pattern. This may be because none of the chosen parameters for analytical differentiation was capable of expressing such distinctions, or because of the presence of grapevines whose leaf morphology differed from the pattern to such an extent that small differences were hidden.

**KEY WORDS:** «Albariño»  
«Caño blanco»  
Ampelometry  
Discriminance analysis  
Principal componente analysis

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BOURSIQUOT J. M., FABER M. P., BLANCHIER O., TRUEL P., 1987. Utilisation par l'informatique et traitement statistique d'un fichier ampélographique. *Agronomie*, 7 (1): 13-20.
- BOURSIQUOT J. M., VIGNAU L., BOULET J. C., 1989. Ricerche sull'utilizzazione dell'ampelometria. *Rivista di Viticoltura e di Enologia*, 1: 37-51.
- CARNEIRO L. C., LIMA L. B., 1989. Comparison of fresh and dried leaves of grapevine for ampelographic purposes using numerical taxonomy. *Rivista di Viticoltura e di Enologia*, 1: 53-58.
- DETTWEILER E., 1991. Preliminary Minimal Descriptor List for Grapevine Varieties. *Bundesanstalt für Züchtungsforschung im wein-und Gartenbau. Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof. Siebeldingen*, 48 pp.
- FERRO E., 1989. Aplicación de las técnicas de cultivo «in vitro» de ápices caulinares en el saneamiento de clones seleccionados de vid, cv. Albariño. Tesis Doctoral. Universidad de Santiago de Compostela, 193 pp.
- GALET P., 1985. *Précis d'Ampelographie Pratique*. 5.<sup>a</sup> ed. Imp. Déhan. Montpellier, 256 pp.
- OIV, 1983. Código de los caracteres descriptivos de las variedades y especies de Vitis. Ed. A. Dedon. París, 128 pp.
- RODRIGUES A., 1942. O polimorfismo foliar e os estudos e filometria. *Aplicação prática de um método ampelométrico*. *Agronomia Lusitana*, 4 (2): 339-359.